마이크로웨이브를 이용한 PAN계 탄소섬유 제조 기술

개발자: 이성호

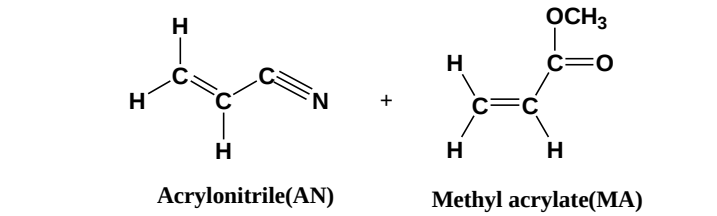
Korea Institute of Science and Technology

한국과학기술연구원

1. 기술의 개요

1. 탄소섬유 제조 시 **용융방사법***을 사용하는 경우,
   마이크로파의 출력을 조정하여 PAN(Polyacrylonitrile) 공중합체를 합성하고 **탄소섬유**를 제조하는 기술 !

*용융 방사업 : 용매를 사용하지 않아 재료절감, 설비비 저렴, 간단한 공정이 특징임



solvent ↓ AIBN

microwave 조사

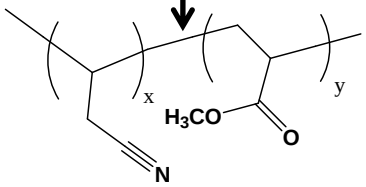
↓

침전 및 수세 (Methanol)

↓

건조 (vacuum at 70℃ for 24h)

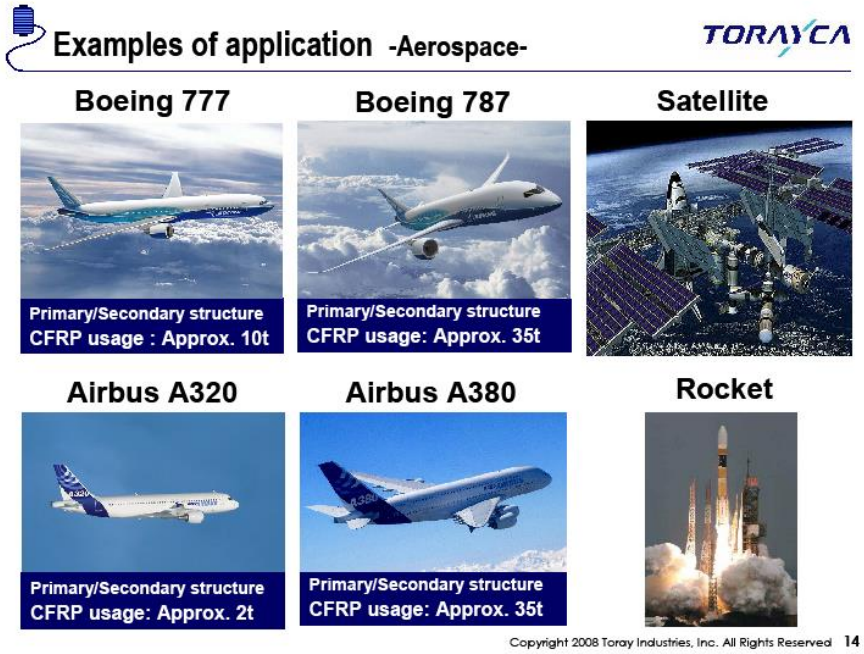
↓



poly(acrylonitrile-co-methyl acylate)

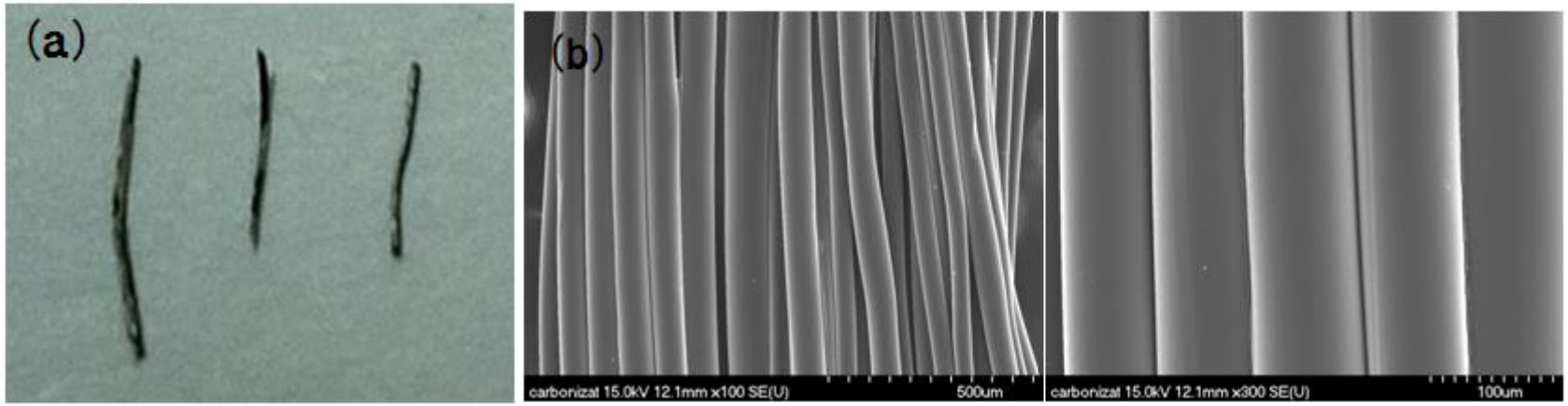
2. 기술의 적용분야

- ❑ 경량화 자동차 소재 등
- ❑ 경량화 비행기 소재 등
- ❑ Wind, Fuel cell, Roller, CNG tank 등



3. 본 기술의 개발 상태

마이크로파의 에너지를 조절하여 단량체를 용융방사에 적합한 점도와 분자량을 갖는 **PAN 공중합체**를 합성하고, 이를 용융방사하여 열처리 공정을 통하여 **탄소섬유**를 제조하는 **원천기술** 및 **특허** 확보 !



PAN 공중합체를 전구체로 제작한 탄화섬유(a) 및 SEM(b) 사진

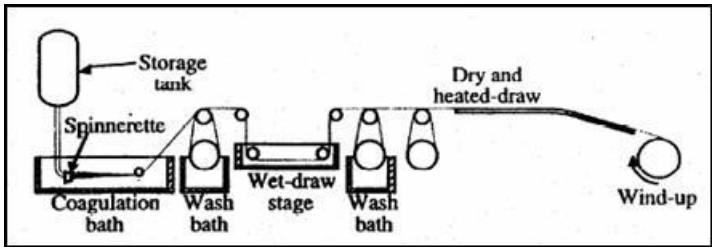
4. 본 기술의 특징 및 차별점

❑ 기존 습식 방사 기술

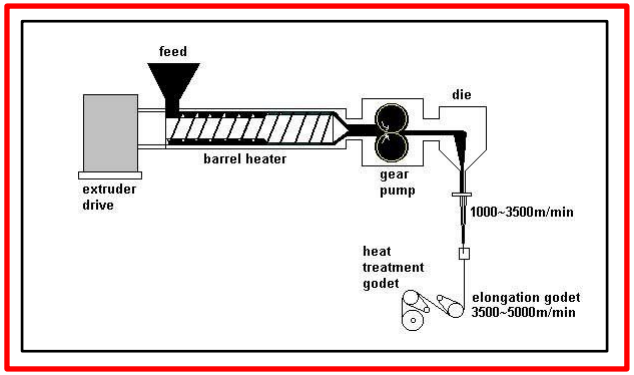
- 비환경 친화적인 용매를 사용하며, 회수공정비용 필요함.
- 방사속도가 제한(5~20 m/min)되며, 섬유형태도 탄소섬유용으로 부적합함.

❑ 마이크로파를 이용한 탄소섬유의 용융 방사 제조 기술

- 용매 사용치 않음. 따라서, 설비비 저렴. 공정이 간단하므로 **산업화** 용이함.
- 반응시간이 짧음(기존 17시간에서 **1시간** 이내).



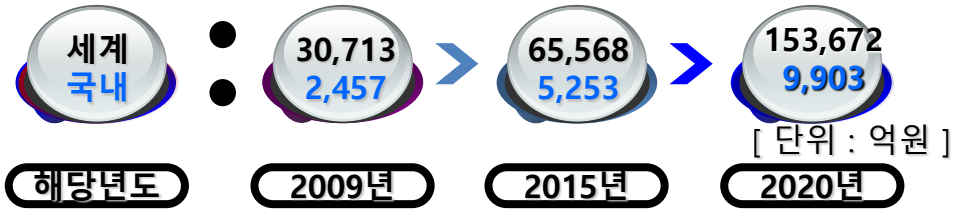
기존: 습식방사



개선: 용융방사

5. 관련제품의 시장현황 및 규모

<탄소 섬유 시장>



산출근거 : The carbon fiber 2008 : Global outlook for carbon fiber 2008

가격 50US$/kg, 환률 : 1US$ = 1,300원, 국내시장 8% 추정

<탄소 섬유 용도 현황>

Application	2005 Shipment (Mil lbs)	2005 Shipment ($ Mil)	2011 Shipment (Mil lbs)	2011 Shipment ($ Mil)
Wind	2.6	21.3	17.1	150.9
Fuel cell	0.7	8.7	2.1	27.4
Roller	3.6	48.2	5.8	81.2
CNG tank	5.5	67.5	8.7	124.2
Aerospace	11.3	314	26	823
Golf	8.0	81.7	9.8	105.8
Total	31.7	541.4	69.5	1312.5

✓출처: Carbon & Graphite 2007.02. Global Industry Analyst Inc.